O'neill Guedes Alcoforado de Carvalho
Fábio Leandro de Alencar Cunha
Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho

Economia circular:

Promovendo a sustentabilidade

GEASE
2026

O'neill Guedes Alcoforado de Carvalho
Fábio Leandro de Alencar Cunha
Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho

Economia circular: Promovendo a sustentabilidade

Gease ~ 2026

CONSELHO EDITORIAL

Patrício Borges Maracajá - UFCG
Tatiana Cristina Vasconcelos - UEPB
Ennio Artur Aires Porto Ferreira - UNIFIP
Aline Carla de Medeiros - UFCG
José Ozildo dos Santos - UFCG
Aline Carla de Medeiros - UFCG
José Givaldo de Sousa - UNIP/UNIFIP
Danielly Carneiro de Azevedo - UFCG
Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira - UFCG
Jakson Luís Galdino Dourado - UNIFIP
Alecksandra Vieira de Lacerda - UFCG
Silvia Regina Gobbo Rodrigues - UnB
Juliana Roriz Aarestrup - IFMT
Marisa Artmann – IFMT
Ênnyo José Barros de Araújo - FRCG
Samara Campos de Assis - UNIFIP
Rosângela Vieira Freire – IFCE
Eriana Serpa Barreto - UFMT

Ficha Catalográfica
Dados de Acordo com AACR2, CDU e CUTTER

Economia circular: Promovendo a sustentabilidade. / O'neill Guedes Alcoforado de Carvalho, Fábio Leandro de Alencar Cunha, Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho. Campina Grande - PB: GEASE, 2026.

80 p.
Livro digital
ISBN: 978-65-02-20661-4

1. Economia Circular. 2. Desenvolvimento Sustentável. 2. Contribuições. I. Título. II. Autores.

CDD-628.445

Sustentabilidade é conseguir possibilitar a vida, o crescimento e as relações naturais de maneira justa, diversa, viável e ecológica.

Percio Campos

Economia circular: Promovendo a sustentabilidade

Sumário

Apresentação..... 11

O surgimento da economia circular..... 15

Economia circular: um conceito em construção..... 23

Economia circular: contrapontos com a economia linear..... 43

Economia circular e desenvolvimento sustentável..... 51

Conclusão..... 59

Bibliografia..... 65

Apresentação

As profundas transformações econômicas, tecnológicas e sociais observadas nas últimas décadas têm intensificado os debates acerca da necessidade de construção de modelos de desenvolvimento capazes de conciliar crescimento econômico, preservação ambiental e justiça social. A expansão dos sistemas produtivos, o aumento dos padrões de consumo e a crescente pressão exercida sobre os recursos naturais evidenciam os limites do modelo econômico linear, historicamente fundamentado na extração contínua de matérias-primas, na produção em larga escala e no descarte de resíduos.

Nesse cenário, a economia circular emerge como um dos mais importantes paradigmas contemporâneos voltados à reorganização das relações entre produção, consumo e meio ambiente, oferecendo novas perspectivas para a utilização eficiente dos recursos e para a promoção da sustentabilidade.

A presente obra foi concebida com o propósito de reunir, sistematizar e apresentar os principais fundamentos teóricos relacionados à economia circular, evidenciando sua evolução conceitual, seus princípios estruturantes, suas interfaces com o desenvolvimento sustentável e suas contribuições para a transformação dos atuais modelos de

produção e consumo. Ao longo dos capítulos, o leitor encontrará uma abordagem fundamentada em ampla revisão bibliográfica, construída a partir da análise de estudos desenvolvidos por pesquisadores nacionais e internacionais que vêm contribuindo para o fortalecimento desse campo do conhecimento.

O texto procura demonstrar que a economia circular não deve ser compreendida apenas como um conjunto de práticas destinadas à redução de resíduos ou ao incentivo à reciclagem, mas como um modelo sistêmico que propõe profundas mudanças na forma de conceber produtos, organizar cadeias produtivas, utilizar matérias-primas, desenvolver processos industriais e estabelecer novas relações entre empresas, consumidores e sociedade.

Sob essa perspectiva, a circularidade apresenta-se como um importante instrumento para ampliar a eficiência econômica, reduzir os impactos ambientais e favorecer a utilização responsável dos recursos naturais, aproximando os sistemas produtivos da lógica de funcionamento dos ecossistemas naturais.

Além de discutir os fundamentos da economia circular, esta obra analisa sua estreita relação com o desenvolvimento sustentável, ressaltando que ambos compartilham o objetivo de promover um modelo de crescimento capaz de compatibilizar competitividade econômica, proteção ambiental e bem-estar social. Também são examinadas as limitações inerentes ao modelo econômico linear, bem como os desafios e as oportunidades associados à

transição para sistemas produtivos mais eficientes, resilientes e comprometidos com os princípios da sustentabilidade.

Ao abordar essas questões, o trabalho evidencia que a implementação da economia circular depende não apenas de avanços tecnológicos, mas também da construção de políticas públicas, da inovação organizacional, do fortalecimento das pesquisas científicas e da adoção de novos padrões de produção e consumo.

Sem pretender esgotar um tema cuja evolução acompanha as rápidas transformações econômicas e ambientais do mundo contemporâneo, este livro busca oferecer uma contribuição ao estudo da economia circular, disponibilizando ao leitor uma visão organizada, crítica e fundamentada sobre seus principais conceitos e aplicações.

Espera-se que as reflexões aqui apresentadas estimulem novas pesquisas, ampliem o debate acadêmico e fortaleçam a compreensão de que a construção de modelos de desenvolvimento mais sustentáveis depende da integração entre conhecimento científico, inovação, responsabilidade socioambiental e compromisso coletivo com as futuras gerações.

Os autores

O surgimento da economia circular

As práticas de reutilização e reciclagem de materiais já se faziam presentes em períodos anteriores e posteriores à Segunda Guerra Mundial, sendo fortemente impulsionadas pelo contexto de escassez de matérias-primas que caracterizava aquele momento histórico.

Diante das dificuldades econômicas e do racionamento então vigente em diversos países, o reaproveitamento de produtos e materiais passou a representar não apenas uma necessidade prática, mas também uma forma de contribuição da sociedade para o enfrentamento das limitações impostas pelo cenário mundial (SANTOS et al, 2026).

A restrição na disponibilidade de insumos levou indivíduos, organizações e governos a adotarem estratégias voltadas ao prolongamento da vida útil dos produtos, reduzindo a dependência de novos recursos em um período marcado por severas limitações produtivas e logísticas.

Com o avanço dos modelos de consumo e produção ao longo das décadas seguintes, tornou-se evidente que o descarte de produtos ao final de sua vida útil, associado ao

acúmulo crescente de resíduos em lixões e áreas de disposição inadequada, passou a gerar custos elevados tanto para as empresas quanto para os consumidores. Além das despesas relacionadas à gestão desses resíduos, o desperdício de materiais potencialmente reaproveitáveis revelou-se economicamente ineficiente e ambientalmente problemático (ABDALLA; SAMPAIO, 2018).

Nesse contexto, a economia circular surge como um conceito inspirado no funcionamento dos ecossistemas naturais, propondo a substituição do modelo econômico linear - estruturado nas etapas de extração, produção, distribuição, consumo e descarte - por uma lógica permanentemente regenerativa. Seu propósito central consiste em minimizar os impactos ambientais e sociais negativos por meio da manutenção dos materiais em circulação e da redução da geração de resíduos ao longo dos processos produtivos e de consumo (SANTOS et al., 2026).

O conceito de economia circular encontra suas origens na teoria e no pensamento do desenvolvimento ecoindustrial, fundamentando-se na filosofia do "ganho-ganho", segundo a qual o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental não são objetivos incompatíveis, mas podem coexistir de forma integrada. Essa perspectiva rompe com a visão tradicional que frequentemente opunha crescimento econômico e proteção ambiental, propondo um modelo em que ambos possam ser alcançados simultaneamente.

A economia circular é concebida, assim, como um ciclo contínuo de desenvolvimento capaz de preservar e

aprimorar o capital natural, otimizar o uso dos recursos disponíveis e reduzir os riscos sistêmicos associados à exploração de estoques finitos e à gestão de fluxos renováveis (ALMEIDA et al., 2016).

Nessa abordagem, o valor econômico deixa de depender exclusivamente do consumo crescente de recursos naturais não renováveis, passando a ser gerado por mecanismos associados ao reaproveitamento, à recuperação e à circulação contínua dos materiais. A administração eficiente dos recursos disponíveis torna-se elemento central para a construção de um sistema econômico mais resiliente, no qual a criação de valor ocorre de maneira dissociada do esgotamento dos recursos finitos. Dessa forma, a economia circular propõe uma reorganização dos processos produtivos capaz de conciliar eficiência econômica, conservação ambiental e utilização mais racional dos recursos naturais disponíveis (ARAÚJO; QUEIROZ, 2017).

A economia circular, também denominada economia restaurativa por natureza, consolidou-se como um conceito desenvolvido a partir da década de 1970, fundamentado na necessidade de romper com o modelo econômico linear caracterizado pelas etapas de extração, transformação e descarte (AZEVEDO, 2015).

Esse modelo linear, amplamente adotado pela maior parte das empresas, baseia-se na utilização intensiva de recursos naturais e na eliminação dos produtos após seu uso, contribuindo para o aumento da geração de resíduos e para a crescente pressão sobre os ecossistemas. Em contraposição a

essa lógica, a economia circular propõe a implantação de um sistema no qual os materiais sejam concebidos para circular continuamente, retornando aos processos produtivos sem perda significativa de qualidade (SANTOS et al., 2026).

Essa concepção pressupõe que produtos, componentes e materiais sejam projetados desde sua origem com vistas ao reaproveitamento, à recuperação e à reinserção em novos ciclos produtivos.

Sob essa perspectiva, a economia circular apresenta-se como uma estratégia simultaneamente sustentável, regenerativa e restaurativa, cujo objetivo consiste em manter os produtos e seus componentes no mais elevado nível possível de utilidade e valor ao longo do tempo. Em vez de considerar o descarte como etapa inevitável do processo econômico, o modelo circular busca preservar continuamente a funcionalidade e o valor dos materiais, promovendo sua permanência prolongada no sistema produtivo e reduzindo a necessidade de extração de novos recursos naturais (AZEVEDO, 2015).

Na literatura ocidental, a expressão economia circular passou a ser empregada pela primeira vez durante a década de 1980 para caracterizar um sistema fechado de interações entre economia e meio ambiente. Desde então, o conceito passou por um contínuo processo de aperfeiçoamento teórico, recebendo contribuições de diferentes correntes de pensamento que buscaram ampliar sua compreensão e delimitar seus princípios fundamentais (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

Entre as definições mais difundidas na atualidade destaca-se aquela formulada pela Fundação Ellen MacArthur, que descreve a economia circular como um sistema industrial concebido para ser restaurativo ou regenerativo por intenção e por design. Essa formulação enfatiza que a estrutura dos sistemas produtivos deve ser planejada desde sua origem para favorecer a permanência dos materiais em circulação, substituindo a lógica tradicional do "fim de vida" dos produtos por estratégias voltadas à restauração e ao reaproveitamento contínuo dos recursos (FUNDAÇÃO ELLEN MAC-ARTHUR, 2017).

Sob essa perspectiva, a economia circular propõe a substituição gradual das fontes convencionais de energia por fontes renováveis, ao mesmo tempo em que defende a eliminação da utilização de substâncias químicas que possam comprometer ou dificultar os processos de reutilização dos materiais. Paralelamente, procura promover a eliminação da geração de resíduos mediante o desenvolvimento de projetos mais eficientes de materiais, produtos, sistemas produtivos e modelos de negócios (SANTOS et al., 2026).

Dessa forma, a preocupação com o destino final dos produtos deixa de representar apenas uma etapa posterior ao consumo e passa a integrar o próprio processo de concepção, planejamento e desenvolvimento das atividades produtivas. A economia circular, assim concebida, estrutura-se sobre um modelo industrial orientado pela restauração dos recursos, pela regeneração dos sistemas produtivos e pela redução contínua da geração de resíduos por meio de soluções

planejadas desde a fase inicial do design dos produtos e dos processos econômicos (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

Embora a economia circular tenha surgido há várias décadas e venha sendo objeto de discussões internacionais desde então, sua incorporação ao debate brasileiro ocorreu de forma mais recente. À medida que o conceito passou a ganhar maior visibilidade no país, tornou-se evidente que sua implementação apresenta importantes desafios para o setor empresarial, exigindo profundas transformações nos processos produtivos, nos modelos de gestão e nas estratégias de organização das cadeias de suprimentos (SANTOS et al., 2026).

A adoção dos princípios da economia circular demanda uma revisão das práticas tradicionalmente utilizadas pelas empresas, exigindo a construção de mecanismos capazes de compatibilizar eficiência econômica, utilização racional dos recursos e manutenção da competitividade. Entre os principais desafios identificados nesse processo destaca-se a necessidade de desenvolver modelos de negócios capazes de agregar maior valor aos produtos manufaturados, prolongando sua permanência no mercado e ampliando suas possibilidades de utilização. Soma-se a isso a importância da concepção de produtos destinados a múltiplas utilidades, permitindo que seus componentes possam ser reutilizados, recuperados ou reinseridos em novos ciclos produtivos (SANTOS et al. 2026).

Outro aspecto igualmente relevante refere-se ao desenvolvimento de sistemas eficientes de logística reversa, capazes de assegurar o retorno dos produtos ao processo produtivo sem comprometer o equilíbrio entre custos

operacionais e padrões de qualidade. Além disso, torna-se indispensável promover a coordenação entre os diferentes agentes que integram as cadeias de suprimentos, favorecendo a criação de escala para as operações de reaproveitamento e possibilitando a identificação de alternativas que agreguem maior valor aos materiais reinseridos nos processos produtivos.

No entanto, a consolidação da economia circular no contexto brasileiro depende da articulação eficiente entre inovação, gestão, logística e integração dos diversos atores envolvidos nas cadeias produtivas (AZEVEDO, 2015).

Economia circular: um conceito em construção

A economia circular constitui um modelo de organização econômica fundamentado em princípios regenerativos, cuja finalidade consiste em minimizar a utilização de recursos naturais, bem como reduzir significativamente a geração de resíduos, as emissões e as perdas de energia ao longo dos processos produtivos.

Diferentemente dos modelos econômicos tradicionais, esse sistema busca promover uma reorganização dos fluxos de materiais e de energia por meio de estratégias voltadas à desaceleração do consumo de recursos, ao fechamento dos ciclos produtivos e ao estreitamento das cadeias de utilização dos insumos.

Dessa maneira, os materiais permanecem em circulação durante períodos mais prolongados, reduzindo a necessidade de constante extração de novas matérias-primas e favorecendo um aproveitamento mais eficiente dos recursos disponíveis. Nesse contexto, a economia circular caracteriza-se como um sistema regenerativo que procura otimizar continuamente os processos de utilização dos recursos naturais, diminuindo desperdícios e promovendo maior

eficiência na gestão dos fluxos de materiais e energia (COSENZA; ANDRADE; ASSUNÇÃO, 2020).

O conceito de economia circular resulta da convergência de diferentes concepções anteriormente consolidadas no campo da eficiência no uso dos recursos naturais. Sua construção teórica não decorre de uma formulação isolada, mas da integração de princípios que valorizam simultaneamente a racionalização da utilização dos recursos e os benefícios econômicos associados à sua conservação (SANTOS et al., 2026).

Sob essa perspectiva, a economia de recursos deixa de representar apenas uma preocupação ambiental, passando também a constituir um elemento capaz de produzir ganhos econômicos decorrentes da utilização mais eficiente dos materiais e da redução dos desperdícios. Esse entendimento contribuiu para o fortalecimento de uma nova forma de compreender os processos produtivos, na qual eficiência econômica e racionalidade no uso dos recursos passam a ser tratadas de maneira integrada (COSENZA; ANDRADE; ASSUNÇÃO, 2020).

Durante o processo de transformação desse paradigma, diversos pesquisadores contribuíram para o aperfeiçoamento conceitual da economia circular por meio de estudos que buscaram delimitar seus fundamentos, suas características e suas formas de aplicação.

As diferentes contribuições teóricas possibilitaram a consolidação gradual desse conceito, evidenciando que sua estrutura resulta da articulação entre distintas abordagens

voltadas ao uso eficiente dos recursos naturais e à reorganização dos sistemas produtivos (SANTOS et al., 2026).

Assim, a economia circular consolidou-se como um conceito em permanente construção, fundamentado na incorporação de diferentes contribuições acadêmicas que ampliaram sua compreensão e favoreceram sua definição no contexto das discussões sobre sustentabilidade e eficiência produtiva (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

A economia circular pode ser compreendida como um sistema econômico estruturado sobre modelos de negócios que substituem a lógica tradicional do "fim de vida" dos produtos por estratégias voltadas à redução, à reutilização e à reciclagem dos materiais empregados nos processos de produção, distribuição e consumo.

Nessa perspectiva, os recursos deixam de seguir um fluxo linear de extração, utilização e descarte, passando a integrar ciclos sucessivos de reaproveitamento que buscam prolongar sua permanência no sistema econômico. Essa reorganização dos processos produtivos procura reduzir a geração de resíduos e promover maior eficiência na utilização dos materiais, favorecendo uma dinâmica em que o descarte deixa de representar a etapa final do ciclo produtivo (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

A operacionalização desse modelo ocorre em diferentes escalas de organização econômica. No nível micro, envolve produtos, empresas e consumidores; no nível meso, abrange estruturas como parques ecoindustriais; e, no nível

macro, alcança cidades, regiões, países e outros espaços territoriais mais amplos.

Independentemente da escala considerada, a finalidade permanece direcionada à promoção do desenvolvimento sustentável, compreendido como um processo capaz de proporcionar qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social. Dessa forma, a economia circular busca criar condições que favoreçam benefícios tanto para as gerações presentes quanto para as futuras, articulando diferentes níveis de organização econômica em torno de um objetivo comum de utilização mais eficiente e responsável dos recursos disponíveis (OLIVEIRA, 2019).

A economia circular representa o resultado de um processo construído ao longo de mais de uma década de esforços empreendidos pelas comunidades internacionais em favor da implementação prática do desenvolvimento sustentável (SANTOS et al., 2026).

Sua consolidação decorre da evolução gradual das discussões voltadas à necessidade de reorganizar os sistemas produtivos de modo a compatibilizar crescimento econômico, utilização racional dos recursos naturais e redução dos impactos ambientais.

Nesse contexto, a economia circular passa a constituir uma abordagem mais detalhada para a concretização dos princípios do desenvolvimento sustentável, procurando transformar em práticas concretas os objetivos anteriormente

estabelecidos no âmbito das discussões internacionais sobre sustentabilidade (OLIVEIRA, 2019).

Conceitualmente, o processo circular é apresentado como uma cadeia de relações de produção inserida em um sistema organizado de processos circulares. Tal sistema fundamenta-se na existência de relações permanentes entre os diferentes elementos que compõem a estrutura produtiva, reconhecendo que cada componente mantém vínculos diretos ou indiretos com os demais elementos existentes (SANTOS et al., 2026).

Essa dinâmica pressupõe a coexistência independente e simultânea dos diversos grupos que integram os sistemas de reprodução, permitindo que suas interações ocorram de maneira contínua dentro de um conjunto organizado de processos produtivos. Assim, o processo circular caracteriza-se pela articulação permanente entre os diferentes componentes do sistema, preservando a autonomia relativa de cada um deles sem comprometer a integração necessária ao funcionamento do conjunto (LEONTIEF, 2007).

A utilização da expressão circular para designar esse modelo econômico encontra justificativa na existência de dois grandes ciclos que constituem sua base de funcionamento: o ciclo biogeoquímico e o ciclo técnico. Esses dois ciclos estruturam a dinâmica da economia circular ao estabelecer diferentes formas de circulação, reaproveitamento e reinserção dos materiais nos processos produtivos.

Em vez de admitir que os recursos percorram um fluxo linear, culminando em seu descarte definitivo, essa

concepção organiza os materiais em ciclos contínuos de utilização, permitindo que permaneçam em circulação pelo maior tempo possível. Assim, a ideia de circularidade representa precisamente a continuidade desses fluxos, nos quais os materiais deixam de ser considerados resíduos finais para integrar sucessivos processos de aproveitamento.

O ciclo biogeoquímico refere-se aos insumos e aos resíduos de natureza biológica, cuja reintegração ocorre por meio dos próprios processos naturais. Trata-se do conjunto de materiais orgânicos que, após sua utilização, podem retornar ao ambiente de forma compatível com os mecanismos naturais de regeneração (SANTOS et al., 2026).

Em contrapartida, o ciclo técnico compreende os materiais e componentes que não podem ser absorvidos pelo ciclo biológico, assumindo a função de recuperar, restaurar, remanufaturar ou reciclar produtos, peças e materiais que ainda apresentam condições de utilização (LEONTIEF, 2007).

Nessa perspectiva, elementos que anteriormente seriam descartados passam a ser reaproveitados em novos ciclos produtivos, reduzindo a necessidade de fabricação de novos produtos e, consequentemente, diminuindo o consumo de matérias-primas, de energia e de outros recursos necessários à produção.

Dessa forma, a interação entre os ciclos biogeoquímico e técnico constitui um dos principais fundamentos da economia circular, permitindo ampliar a vida útil dos materiais e reduzir a intensidade da exploração dos recursos naturais (SALES et al., 2019).

O conceito de economia circular fundamenta-se na proposta de preservar o valor dos recursos naturais extraídos e dos bens produzidos, mantendo-os em circulação pelo maior período possível mediante a integração das diferentes cadeias produtivas.

Sob essa perspectiva, os materiais deixam de ser compreendidos como elementos destinados inevitavelmente ao descarte após sua utilização inicial, passando a integrar sucessivos processos de reaproveitamento que procuram conservar suas características e seu valor econômico. A permanência desses recursos em circulação constitui um dos princípios centrais da economia circular, uma vez que possibilita ampliar sua utilização e reduzir a necessidade de constante extração de novas matérias-primas (LEONTIEF, 2007).

Nessa lógica, o destino atribuído aos materiais deixa de representar exclusivamente uma questão relacionada ao gerenciamento dos resíduos gerados pelas atividades produtivas e de consumo. Ao contrário, essa preocupação passa a integrar as etapas iniciais de concepção e planejamento dos produtos e dos próprios sistemas de produção.

O design dos produtos passa, assim, a considerar previamente as possibilidades de reutilização, recuperação, reciclagem e reinserção dos materiais nos ciclos produtivos, permitindo que tais estratégias sejam incorporadas desde o início do processo de desenvolvimento dos bens. Dessa maneira, a gestão dos materiais deixa de ocorrer apenas após o descarte, tornando-se parte integrante da própria estrutura de

concepção dos sistemas produtivos (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

A adoção dessa perspectiva tem como finalidade promover maior eficiência na utilização dos recursos disponíveis, direcionando especial atenção aos resíduos urbanos e industriais, cuja adequada reinserção nos processos produtivos contribui para reduzir desperdícios e ampliar o aproveitamento dos materiais já existentes. Ao buscar otimizar o uso dos recursos naturais e fortalecer a integração entre as diferentes cadeias produtivas, a economia circular procura estabelecer uma relação mais equilibrada entre as atividades econômicas, a proteção do meio ambiente e as necessidades da sociedade.

Assim, a preservação do valor dos recursos, a reorganização dos sistemas produtivos e a incorporação da circularidade desde a concepção dos produtos constituem elementos essenciais para promover maior harmonia entre economia, meio ambiente e sociedade, orientando a utilização dos recursos de forma mais eficiente e racional (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

Economia circular: importância e particularidades

Em sua essência, a economia circular representa uma nova forma de compreender as relações estabelecidas entre os mercados, os consumidores e os recursos naturais, propondo uma perspectiva distinta daquela tradicionalmente adotada pelos sistemas econômicos convencionais.

Essa concepção introduz uma nova maneira de interpretar os processos produtivos e as atividades econômicas, funcionando como uma estrutura de referência para o desenvolvimento de modelos de negócios inovadores, impulsionados pelos avanços tecnológicos e orientados, sobretudo, pela necessidade de preservação ambiental (SANTOS et al., 2026).

Sob essa perspectiva, a economia circular deixa de ser compreendida apenas como uma alternativa de gestão de resíduos ou de racionalização do uso de recursos, assumindo uma posição mais ampla na reorganização das atividades econômicas e produtivas.

Nos últimos anos, essa proposta passou a ocupar espaço crescente nas discussões relacionadas ao desenvolvimento sustentável e na implementação de diversos projetos industriais. Sua expansão decorre, em grande medida,

da conscientização progressiva de gestores, lideranças empresariais e autoridades públicas acerca da necessidade de reduzir os elevados índices de descarte de resíduos e de minimizar a dispersão de poluentes decorrentes das atividades produtivas (OLIVEIRA, 2019).

Em razão dessa mudança de percepção, a economia circular passou a ser reconhecida não apenas como uma tendência associada à sustentabilidade, mas como uma proposta capaz de promover transformações significativas na forma de organizar os sistemas de produção e consumo, buscando conciliar eficiência econômica e responsabilidade ambiental (EMF, 2017; OLIVEIRA, 2019).

A economia circular possui um conjunto de objetivos que orientam sua estrutura conceitual e suas formas de aplicação nos diferentes contextos produtivos. Entre esses objetivos destaca-se o estímulo ao crescimento econômico concebido de maneira inteligente, sustentável e integradora, procurando compatibilizar desenvolvimento econômico com a utilização racional dos recursos naturais.

Paralelamente, busca eliminar a utilização de produtos químicos considerados tóxicos, especialmente aqueles que dificultam ou inviabilizam os processos de reutilização e reciclagem dos materiais, favorecendo a construção de sistemas produtivos mais compatíveis com os princípios da sustentabilidade.

Outro objetivo fundamental consiste na restauração da riqueza da natureza mediante o máximo aproveitamento possível dos recursos já existentes, priorizando práticas de

reutilização e reciclagem capazes de reduzir a necessidade de extração de matérias-primas virgens. Essa orientação procura preservar os recursos naturais disponíveis por meio da manutenção dos materiais em circulação durante períodos mais prolongados. Ao mesmo tempo, busca promover melhorias na qualidade dos produtos, reduzir os custos relacionados à aquisição de matérias-primas e ampliar o aproveitamento dos recursos em seu mais elevado nível de capacidade (TIOSSI, 2019).

Nessa perspectiva, produtos, componentes e materiais devem permanecer continuamente em seus mais altos níveis de utilidade e valor, observando-se a distinção existente entre os ciclos técnicos e os ciclos biológicos, elemento considerado essencial para o adequado funcionamento da economia circular (EMF, 2017; OLIVEIRA, 2019).

A economia circular, enquanto proposta inovadora para a reorganização dos sistemas produtivos, apresenta-se como um modelo que pressupõe profundas modificações estruturais na forma de conceber os processos econômicos. Sua principal característica consiste em questionar os fundamentos do modelo tradicional de economia linear, cuja consolidação ocorreu por meio de práticas amplamente disseminadas em diversos países e estruturadas sobre uma sequência contínua de extração de recursos, produção de bens e posterior descarte dos produtos ao final de sua utilização (SANTOS et al., 2026).

Esse paradigma linear, frequentemente denominado de ciclo fechado de "extrair, produzir e descartar", caracteriza-

se pela utilização intensiva de recursos naturais e pela limitada preocupação com o reaproveitamento dos materiais inseridos nos processos produtivos.

Em contraposição a essa lógica, a economia circular propõe um conjunto de práticas consideradas compatíveis com seus fundamentos conceituais, entre as quais se destacam o reparo, o reuso, a remanufatura e a denominada super-reciclagem (upcycling). Essas estratégias procuram prolongar a permanência dos materiais no sistema econômico, favorecendo sua recuperação e reinserção em novos ciclos produtivos antes que sejam definitivamente descartados (TIOSSI, 2019).

Dessa forma, a economia circular assume papel de destaque ao propor uma reorganização dos processos produtivos baseada na valorização contínua dos recursos e na substituição gradual das práticas características da economia linear por mecanismos orientados pela circularidade dos materiais e pela maximização de seu aproveitamento (ABDALLA; SAMPAIO, 2018).

A economia circular encontra seus fundamentos em três princípios considerados essenciais para sua implementação. O primeiro consiste na preservação e no fortalecimento do capital natural mediante o controle da utilização dos estoques finitos e o equilíbrio entre os fluxos de recursos renováveis (SIMÕES, 2017).

Esse princípio procura assegurar que a exploração dos recursos naturais ocorra de forma compatível com sua disponibilidade e capacidade de renovação, evitando sua utilização desordenada e promovendo uma gestão mais

eficiente do patrimônio natural disponível (ABDALLA; SAMPAIO, 2018).

O segundo princípio refere-se à otimização da utilização dos recursos por meio da manutenção contínua de produtos, componentes e materiais em seus mais elevados níveis de utilidade. Para alcançar esse objetivo, a economia circular incentiva o desenvolvimento de projetos concebidos desde sua origem para facilitar processos de manufatura, reforma, recuperação e reciclagem, permitindo que materiais e componentes permaneçam circulando continuamente no sistema econômico e continuem contribuindo para a geração de valor.

O terceiro princípio fundamenta-se na promoção da eficácia do sistema produtivo mediante a identificação das externalidades negativas e sua eliminação ainda na fase de concepção dos projetos, reduzindo os danos associados aos produtos e serviços e tornando os processos econômicos mais eficientes sob a perspectiva ambiental (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Esse conjunto de princípios conduz à construção de uma lógica fundamentada na circularidade dos processos de produção e consumo, estimulando o desenvolvimento de sistemas industriais orientados pelo reaproveitamento dos materiais e pela reciclagem contínua dos recursos.

A adoção dessa perspectiva decorre do entendimento de que a manutenção dos atuais padrões de utilização dos recursos naturais poderá comprometer sua disponibilidade para as gerações futuras, reduzindo o acesso

aos bens essenciais necessários à manutenção da qualidade de vida.

Assim a ideia de sustentabilidade associa-se à utilização consciente dos recursos naturais, procurando assegurar que sua exploração ocorra de maneira compatível com a preservação ambiental e sem comprometer as condições necessárias ao atendimento das necessidades das futuras gerações (ALMEIDA, NASCIMENTO JÚNIOR; COSTA, 2017).

Embora a economia circular apresente uma proposta voltada ao aproveitamento contínuo dos recursos e à maximização da permanência dos materiais nos sistemas produtivos, esse modelo também está sujeito a determinadas limitações inerentes às características físicas dos próprios materiais utilizados pela sociedade.

Nesse contexto, destaca-se que a reutilização e a reciclagem ilimitadas não constituem possibilidades plenamente realizáveis, uma vez que os materiais sofrem, ao longo do tempo e dos sucessivos processos de utilização, alterações em suas propriedades físicas, químicas ou mecânicas, comprometendo gradativamente sua capacidade de reaproveitamento (ALMEIDA, NASCIMENTO JÚNIOR; COSTA, 2017).

Dessa forma, mesmo em sistemas produtivos estruturados segundo os princípios da circularidade, existe um limite natural para a manutenção indefinida dos materiais em circulação, tornando inevitável que parte deles venha, em determinado momento, a ser descartada. Em razão dessa realidade, a obtenção de maior eficiência nos processos de

reaproveitamento exige investimentos contínuos em inovações tecnológicas voltadas ao prolongamento da vida útil dos materiais e ao aperfeiçoamento das técnicas de recuperação dos recursos já utilizados (CERDÁ; KHALILOVA, 2016).

Paralelamente, torna-se necessária a criação de sistemas de recuperação capazes de localizar, tratar e reinserir na economia resíduos antigos que permanecem depositados em aterros sanitários ou armazenados em diferentes locais sem qualquer utilização econômica (LEONTIEF, 2007).

A recuperação desses materiais representa um dos requisitos considerados fundamentais para aproximar a prática dos objetivos propostos pela economia circular, permitindo ampliar o aproveitamento dos recursos já extraídos e reduzir a necessidade de exploração de novas matérias-primas (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

Segundo Abdalla e Sampaio (2018), a economia circular possui como propósito central viabilizar o máximo aproveitamento e reaproveitamento sistemático dos produtos industrializados, abrangendo tanto os bens duráveis quanto os não duráveis. Essa orientação não se restringe às etapas finais da utilização dos produtos, mas encontra-se presente desde o momento de sua concepção e desenvolvimento.

Assim, o planejamento dos bens passa a considerar, desde as fases iniciais do projeto, as possibilidades de reutilização, recuperação e reinserção dos materiais nos ciclos produtivos, permitindo que essas estratégias sejam incorporadas ao próprio processo de desenvolvimento

industrial (ALMEIDA, NASCIMENTO JÚNIOR; COSTA, 2017).

Nessa perspectiva, o ciclo de vida útil dos produtos deixa de ser compreendido como um processo linear encerrado no descarte, passando a constituir uma sequência contínua de etapas destinadas ao reaproveitamento dos materiais e de seus componentes.

A economia circular procura, desse modo, assegurar que os produtos mantenham sua utilidade durante o maior período possível, reduzindo desperdícios e favorecendo a permanência dos recursos no sistema econômico mediante sucessivos processos de utilização e reaproveitamento. Assim, o planejamento da produção passa a contemplar não apenas a fabricação dos bens, mas também as alternativas destinadas à sua recuperação ao longo de todo o seu ciclo de vida (ABDALLA; SAMPAIO, 2018).

A economia circular fundamenta-se em estudos relacionados aos sistemas não lineares e apresenta-se como uma proposta de reorganização da economia global orientada por uma perspectiva de longo prazo. Sua estrutura conceitual busca promover uma revisão dos modelos econômicos atualmente predominantes, propondo a substituição das práticas lineares por processos baseados na circularidade dos recursos.

Essa proposta procura estimular uma mudança na forma de compreender a produção, o consumo e a utilização dos materiais, defendendo a necessidade de repensar os

modelos econômicos vigentes sob uma lógica diferente daquela tradicionalmente utilizada.

Além disso, a economia circular caracteriza-se, por sua própria concepção, como um sistema restaurador e regenerativo, cuja finalidade consiste em manter produtos, componentes e materiais em seus mais elevados níveis de utilidade e valor durante todo o tempo em que permanecerem inseridos nos processos econômicos (CORRÊA; RIBEIRO, 2020).

Para alcançar esse objetivo, o conceito estabelece distinção entre os ciclos técnicos e os ciclos biológicos, reconhecendo que cada categoria de materiais exige formas específicas de circulação, recuperação e reaproveitamento. Dessa maneira, a economia circular organiza seus processos considerando as particularidades de cada tipo de recurso, buscando assegurar sua permanência prolongada no sistema produtivo (ABDALLA; SAMPAIO, 2018).

A economia circular representa uma transformação significativa em relação ao modelo econômico tradicional fundamentado na sequência de extração, produção, consumo e descarte dos recursos naturais. Ao substituir essa lógica linear por mecanismos voltados à redução da utilização de matérias-primas, ao redesenho de produtos e serviços com maior durabilidade e eficiência e à recuperação dos resíduos para sua reinserção em novos ciclos produtivos, esse modelo procura ampliar o aproveitamento dos recursos disponíveis e reduzir a necessidade de exploração contínua de novas matérias-primas. Em consequência, contribui para a conservação dos recursos

naturais e para a diminuição dos impactos ambientais associados às atividades econômicas.

Além dos benefícios relacionados à preservação ambiental, a economia circular também favorece processos de inovação, possibilita a redução dos custos de produção, fortalece as estratégias de sustentabilidade empresarial e estimula formas mais responsáveis de gerenciamento dos resíduos (COELHO et al., 2018)..

Nessa perspectiva, materiais anteriormente destinados ao descarte passam a ser compreendidos como recursos capazes de gerar novas oportunidades econômicas e ambientais, mediante sua reinserção nos processos produtivos. Assim, a economia circular promove uma reorganização das atividades econômicas baseada na valorização contínua dos materiais, transformando resíduos em elementos capazes de produzir novos benefícios econômicos e ambientais (SANTOS et al., 2026).

No contexto brasileiro, a aplicação da economia circular ainda não ocorre de maneira plenamente estruturada a partir de seus princípios conceituais fundamentais. Em razão de constituir uma concepção relativamente recente no cenário nacional, a expressão economia circular ainda não é empregada com frequência equivalente à observada em outros contextos internacionais.

Apesar disso, observa-se o desenvolvimento de diferentes estudos voltados ao reaproveitamento de resíduos, à criação de novos processos tecnológicos, à formulação de modelos inovadores de negócios e à elaboração de políticas

públicas direcionadas à regulamentação das questões ambientais no país.

Embora essas iniciativas nem sempre sejam explicitamente identificadas como pertencentes ao campo da economia circular, elas apresentam estreita relação com seus princípios fundamentais, especialmente no que se refere à valorização dos resíduos, à inovação tecnológica e à busca por maior eficiência na utilização dos recursos naturais (FARIA; PIRES, 2021).

Dessa forma, o desenvolvimento dessas pesquisas, aliado ao aperfeiçoamento dos instrumentos normativos e das práticas empresariais, evidencia a existência de um processo gradual de aproximação entre as experiências desenvolvidas no Brasil e os fundamentos que caracterizam a economia circular como modelo de organização dos sistemas produtivos (OLIVEIRA; SILVA; MOREIRA, 2019).

Economia circular: contrapontos com a economia linear

A crescente intensificação das atividades econômicas, associada ao contínuo aumento da demanda por bens, serviços e recursos naturais, evidencia que a sociedade contemporânea se aproxima progressivamente dos limites físicos de suporte do planeta. Essa realidade demonstra que o modelo econômico linear, tradicionalmente estruturado sobre a lógica de extrair recursos naturais, produzir bens, consumi-los e descartá-los após sua utilização, tornou-se incompatível com as exigências do desenvolvimento sustentável.

Tal sistema fundamenta-se na premissa de que matérias-primas e fontes de energia encontram-se amplamente disponíveis, apresentam baixo custo e podem ser exploradas continuamente, desconsiderando sua natureza finita e a limitada capacidade dos ecossistemas de absorver os impactos decorrentes das atividades humanas ALMEIDA et al., 2016).

Como consequência, a intensificação da exploração dos recursos ambientais, impulsionada pela busca imediata de resultados econômicos, promove o esgotamento progressivo do patrimônio natural, amplia os processos de degradação

ambiental e conduz a um cenário crescente de escassez de recursos, situação agravada pelo aumento da população mundial e pela expansão dos atuais padrões de produção e consumo. Dessa forma, torna-se evidente a incompatibilidade entre o modelo econômico linear e a disponibilidade limitada dos recursos naturais necessários à manutenção das atividades econômicas e da qualidade ambiental (CERDÁ; KHALINOVA, 2016).

O modelo econômico linear consolidou-se a partir do século XVIII, acompanhando o desenvolvimento da Revolução Industrial e a expansão dos sistemas produtivos modernos. Sua estrutura baseia-se em uma sequência contínua de extração de matérias-primas, transformação industrial, produção, distribuição, consumo e descarte dos bens produzidos. Durante décadas, esse modelo sustentou a expansão das atividades industriais em escala mundial, priorizando o crescimento econômico, o aumento da produtividade e a diversificação da produção, frequentemente sem incorporar preocupações relacionadas à conservação ambiental ou à sustentabilidade dos recursos naturais (COSENZA; ANDRADE; ASSUNÇÃO, 2020).

Como resultado, estabeleceu-se uma dinâmica produtiva caracterizada pela exploração intensiva das matérias-primas em ritmo superior à capacidade natural de regeneração dos ecossistemas, acompanhada pelo crescimento contínuo da geração de resíduos sólidos e de diferentes formas de poluição ambiental. Esse cenário evidencia as limitações estruturais do modelo linear e demonstra a necessidade de

desenvolvimento de novos modelos de negócios capazes de superar a lógica tradicional de produção baseada exclusivamente na exploração contínua dos recursos naturais (SALES et al., 2019).

Em contraposição às limitações da economia linear, a economia circular apresenta-se como um novo paradigma de organização dos sistemas produtivos, propondo profundas mudanças na maneira como a sociedade produz, consome e administra os recursos naturais. Essa abordagem fundamenta-se na utilização mais eficiente dos materiais, na redução da geração de resíduos e na permanência dos recursos em circulação pelo maior tempo possível, mediante estratégias de redução, reutilização, recuperação, reparação, remanufatura e reciclagem (GONÇALVES; BARROSO, 2019).

Sob essa perspectiva, os resíduos deixam de ser compreendidos como simples rejeitos destinados ao descarte final, passando a ser considerados recursos capazes de alimentar novos ciclos produtivos. A lógica da economia circular pressupõe que essas estratégias sejam incorporadas desde a fase de concepção dos produtos, permitindo que seu design favoreça o prolongamento da vida útil dos materiais e facilite sua reinserção contínua nos processos produtivos. Dessa forma, busca-se compatibilizar crescimento econômico, inovação tecnológica, competitividade empresarial e preservação ambiental, reduzindo significativamente os impactos provocados pelas atividades humanas sobre os ecossistemas (COSENZA; ANDRADE; ASSUNÇÃO, 2020).

(A adoção dos princípios da economia circular promove transformações significativas na organização das atividades empresariais e nas relações estabelecidas entre produtores e consumidores. Nesse modelo, o foco deixa de concentrar-se exclusivamente na comercialização de produtos para privilegiar seu desempenho, funcionalidade, durabilidade e capacidade de permanecer em uso durante períodos mais prolongados (LUZ, 2017).

Consequentemente, tornam-se fundamentais os processos de manutenção, reparação, recuperação, reutilização e renovação dos produtos, bem como a implementação de novos modelos de negócios nos quais fabricantes e consumidores permanecem vinculados por meio da prestação de serviços, contratos de utilização e outras formas de relacionamento que ampliam o ciclo de vida dos bens produzidos. Além de favorecer maior eficiência econômica, essa reorganização contribui para reduzir a necessidade de extração de novas matérias-primas, diminuir a geração de resíduos e fortalecer práticas produtivas compatíveis com os princípios da sustentabilidade (GONÇALVES; BARROSO, 2019).

A economia convencional caracteriza-se por concentrar sua atenção predominantemente nas variáveis estritamente econômicas, relegando a um plano secundário as limitações impostas pela disponibilidade dos recursos naturais e pela capacidade de suporte dos ecossistemas. Essa perspectiva desconsidera que todas as atividades produtivas se desenvolvem no interior do ambiente natural, do qual

dependem tanto para o fornecimento de matérias-primas e energia quanto para a absorção dos resíduos e poluentes resultantes dos processos de produção e consumo (SALES et al., 2019).

Em consequência, estabelece-se uma crescente incompatibilidade entre os elevados níveis contemporâneos de produção e consumo e a disponibilidade limitada dos recursos ambientais, evidenciando a necessidade de adoção de novos paradigmas capazes de integrar crescimento econômico, conservação ambiental e responsabilidade social (SEHNEM; PEREIRA, 2019).

Nesse contexto, a economia circular propõe uma profunda reformulação das bases conceituais que sustentam a economia linear, por considerar que o modelo unidirecional de extração, produção, consumo e descarte é incapaz de promover o uso racional dos recursos naturais ou de reduzir significativamente a geração de resíduos. Em substituição à denominada sociedade do descarte, esse paradigma defende um sistema produtivo inspirado no funcionamento dos ecossistemas naturais, nos quais os materiais permanecem continuamente em circulação e os resíduos são reinseridos como insumos capazes de alimentar novos ciclos produtivos.

Sob essa lógica, os processos industriais devem ser concebidos desde sua origem para favorecer o prolongamento da vida útil dos materiais, a recuperação de seus componentes e a manutenção permanente de seu valor econômico, funcional e ambiental. Dessa maneira, a economia circular procura assegurar que o crescimento econômico ocorra de forma

compatível com a capacidade de regeneração dos ecossistemas, promovendo maior eficiência no uso dos recursos naturais e fortalecendo cadeias produtivas fundamentadas na reutilização, na reciclagem e na recuperação contínua dos materiais (ABDALLA; SAMPAIO, 2018).

A implementação efetiva dos princípios da economia circular pressupõe transformações estruturais que ultrapassam os limites das organizações empresariais, exigindo mudanças profundas nos modelos de gestão, na cultura organizacional e nos processos industriais. Essa transição demanda investimentos permanentes em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, bem como o fortalecimento de políticas públicas voltadas à sustentabilidade e à promoção de novos padrões de produção e consumo (SANTOS et al., 2026).

Ao mesmo tempo, requer o envolvimento conjunto de governos, empresas, instituições científicas e consumidores, de modo que todos os agentes sociais participem da construção de um modelo econômico orientado pela eficiência na utilização dos recursos, pela redução dos impactos ambientais e pela ampliação da responsabilidade socioambiental. Nessa perspectiva, economia e técnica deixam de constituir dimensões independentes e passam a atuar de forma integrada, possibilitando o aperfeiçoamento contínuo dos processos produtivos e a harmonização entre desenvolvimento econômico, inovação tecnológica, preservação ambiental e bem-estar social (ABDALLA; SAMPAIO, 2018).

Em termos amplos, a economia circular representa uma verdadeira mudança de paradigma na organização dos

sistemas econômicos contemporâneos, substituindo gradativamente o modelo fundamentado na lógica de extrair, transformar e descartar por outro baseado na circulação permanente dos recursos. Nessa nova concepção, os resíduos deixam de ser considerados rejeitos desprovidos de valor para assumir a condição de recursos capazes de originar novos produtos e novos ciclos produtivos, segundo a lógica conhecida como "do berço ao berço". Essa abordagem busca preservar o valor econômico, funcional e ambiental dos materiais durante o maior tempo possível, reduzindo a necessidade de exploração de novas matérias-primas e minimizando a geração de resíduos.

Sua consolidação, entretanto, depende de profundas transformações na forma como a sociedade legisla, organiza seus sistemas produtivos, desenvolve inovações tecnológicas e estabelece seus padrões de consumo, utilizando a própria dinâmica da natureza como referência para responder, de maneira integrada, aos desafios econômicos, sociais e ambientais impostos à sociedade contemporânea (SANTOS et al., 2026).

Economia circular e desenvolvimento sustentável

A economia circular estabelece uma relação intrínseca e indissociável com o desenvolvimento sustentável, uma vez que ambos os conceitos compartilham a finalidade de promover formas de crescimento econômico compatíveis com a conservação dos recursos naturais e com a melhoria das condições sociais. Nessa perspectiva, o desenvolvimento sustentável representa uma nova compreensão acerca dos limites impostos pela capacidade de suporte do planeta, reconhecendo que os recursos ambientais são finitos e que sua utilização deve ocorrer de maneira racional e equilibrada (SANTOS et al., 2026).

Ao mesmo tempo, esse conceito amplia sua abrangência ao incorporar a preocupação com as questões socioeconômicas, especialmente no que se refere à satisfação das necessidades essenciais da população, buscando compatibilizar desenvolvimento econômico, inclusão social e proteção ambiental. Assim, o desenvolvimento sustentável configura-se como um modelo capaz de orientar iniciativas voltadas para um crescimento econômico que respeite os limites ecológicos e promova maior equilíbrio entre as

dimensões ambiental, social e econômica (FARIA; PIRES, 2021).

No contexto da economia circular, todo o processo produtivo tem início na etapa de concepção e desenvolvimento do produto, momento em que são definidas características capazes de minimizar a geração de resíduos ao longo de seu ciclo de vida. O design assume, portanto, papel estratégico, pois influencia diretamente a eficiência do uso dos recursos naturais e a possibilidade de reaproveitamento dos materiais após o consumo.

Esse ciclo compreende diversas etapas interdependentes, incluindo a obtenção da matéria-prima, os processos de produção, a distribuição, o consumo, a coleta dos materiais descartados e sua posterior reciclagem, formando um sistema integrado voltado para a maximização do aproveitamento dos recursos. Em contrapartida, quando as atividades empresariais produzem elevados volumes de rejeitos e resíduos sem adequada destinação, contribuem significativamente para a degradação ambiental (SIMÕES, 2017).

Embora o processo industrial desempenhe papel fundamental na promoção do desenvolvimento econômico e na geração de riqueza, ele também está historicamente associado à exploração intensiva dos recursos naturais e à produção de impactos ambientais que comprometem o equilíbrio dos ecossistemas, evidenciando a necessidade de adoção de modelos produtivos mais sustentáveis (CORRÊA; RIBEIRO, 2020).

A implementação de uma gestão ambiental eficiente, orientada pelos princípios da economia circular, exige das organizações a adoção de um conjunto de prioridades estratégicas que possibilitem a melhoria contínua de seus processos e de seu desempenho ambiental. Entre essas prioridades destacam-se a integração das políticas e dos sistemas de gestão, o aperfeiçoamento permanente das práticas organizacionais, o investimento na formação, conscientização e motivação dos colaboradores, bem como o desenvolvimento e a fabricação de produtos e serviços que apresentem maior eficiência ecológica (SANTOS et al., 2026).

Também se mostram fundamentais a orientação dos consumidores quanto às práticas sustentáveis de utilização dos produtos, o desenvolvimento de equipamentos que tornem os processos operacionais mais eficientes e a manutenção de atividades permanentes de pesquisa e inovação, voltadas à ampliação da eficiência produtiva e ao fortalecimento da relação harmoniosa entre as organizações e o meio ambiente.

Dessa forma, a gestão ambiental deixa de representar apenas um mecanismo de controle dos impactos ambientais, assumindo papel estratégico na consolidação de modelos empresariais mais sustentáveis e competitivos (SALES et al., 2019).

A economia circular constitui um conceito amplamente debatido nas discussões relacionadas ao crescimento econômico sustentável, principalmente por propor uma utilização mais eficiente dos recursos materiais necessários à oferta de bens e serviços. Seu enfoque está

direcionado à redução do consumo de matérias-primas, ao aproveitamento mais racional dos insumos e à diminuição da geração de resíduos ao longo dos processos produtivos (LUZ, 2017).

Nesse contexto, práticas como a redução da produção de lixo, a reutilização de materiais e o reuso de componentes tornam-se elementos essenciais para o aumento da eficiência industrial. Essas estratégias proporcionam ganhos econômicos às organizações ao mesmo tempo em que reduzem os impactos ambientais decorrentes das atividades produtivas.

Como consequência, a economia circular oferece benefícios que extrapolam o ambiente empresarial, refletindo positivamente sobre a sociedade ao favorecer modelos produtivos mais eficientes, responsáveis e alinhados aos princípios da sustentabilidade (ALMEIDA; NASCIMENTO JÚNIOR; COSTA, 2017).

Os conceitos de sustentabilidade e economia circular apresentam uma relação de complementaridade, uma vez que ambos convergem para o enfrentamento dos desafios ambientais, econômicos e sociais decorrentes dos atuais modelos de produção e consumo. Embora possuam enfoques específicos, compartilham o propósito de promover o uso responsável dos recursos naturais, reduzir os impactos ambientais e incentivar práticas capazes de conciliar desenvolvimento econômico, proteção ambiental e bem-estar social.

Nesse contexto, um número crescente de organizações busca evidenciar seu compromisso com esses princípios

mediante a elaboração e divulgação de relatórios de sustentabilidade, instrumentos que permitem demonstrar as ações implementadas, os resultados alcançados e o desempenho ambiental, social e econômico das empresas perante seus diferentes públicos de interesse. Dessa forma, tais relatórios tornam-se importantes mecanismos de transparência e de prestação de contas acerca das práticas sustentáveis desenvolvidas pelas organizações (TIOSSI, 2019).

A adoção dos princípios da economia circular produz benefícios que transcendem a dimensão ambiental, repercutindo igualmente sobre os aspectos econômicos e sociais do desenvolvimento. Ao estimular práticas como a reutilização, o reparo, a remanufatura e a reciclagem de materiais, esse modelo favorece o prolongamento do ciclo de vida dos produtos e reduz a necessidade de exploração contínua de novos recursos naturais.

Paralelamente, cria-se condições favoráveis para o surgimento de novos empreendimentos, para a diversificação das atividades econômicas e para a ampliação das oportunidades de emprego em diferentes segmentos produtivos (SALES et al., 2019).

Dessa maneira, a economia circular contribui simultaneamente para a redução dos impactos ambientais, para o fortalecimento da competitividade econômica e para a geração de benefícios sociais decorrentes da expansão de novas atividades relacionadas ao aproveitamento eficiente dos recursos (GONÇALVES; BARROSO, 2019).

Ao substituir a lógica tradicional baseada no descarte de materiais por um modelo fundamentado na utilização contínua dos recursos disponíveis, a economia circular promove uma profunda transformação na forma como produtos, materiais e insumos são concebidos, utilizados e reinseridos nos processos produtivos. Nesse sistema, os produtos são projetados para permanecerem em circulação durante o maior período possível, permitindo sucessivos ciclos de utilização, recuperação, reutilização e reciclagem (SALES et al., 2019).

Como consequência, reduz-se significativamente a necessidade de extração de novas matérias-primas e minimiza-se a geração de resíduos destinados ao descarte final. Ao incorporar, desde a fase de concepção dos produtos, preocupações relacionadas ao seu destino após o consumo, esse modelo amplia a eficiência na utilização dos recursos naturais, fortalece os processos de inovação produtiva e contribui para a construção de sistemas econômicos mais resilientes, ambientalmente responsáveis e comprometidos com os princípios da sustentabilidade (SANTOS et al., 2026).

O aproveitamento inteligente e eficiente dos recursos que já se encontram inseridos nos processos produtivos constitui um dos pilares fundamentais da economia circular, pois possibilita que o crescimento econômico ocorra de forma menos dependente da extração contínua de novos recursos naturais. Essa perspectiva representa uma mudança estrutural na forma de produzir, consumir e administrar os recursos

disponíveis, priorizando a manutenção do valor dos materiais ao longo do maior tempo possível.

Nesse contexto, a transição para a economia circular é compreendida como uma das mais significativas oportunidades de transformação da economia mundial, por permitir a reorganização dos sistemas de produção e consumo em escala global.

Tal processo é considerado uma profunda reformulação da relação estabelecida entre os mercados, os consumidores e os recursos naturais, configurando uma mudança paradigmática com potencial para influenciar de maneira duradoura a organização das atividades econômicas nas próximas décadas, promovendo maior eficiência, competitividade e sustentabilidade (SEHNEM; PEREIRA, 2019).

Conclusão

A crescente intensificação das atividades econômicas, associada ao aumento contínuo da demanda por recursos naturais, evidencia a necessidade de revisão dos modelos tradicionais de produção e consumo que orientaram o desenvolvimento econômico ao longo dos últimos séculos. Nesse contexto, a economia circular consolida-se como uma alternativa capaz de responder aos desafios impostos pela limitação dos recursos naturais, pela crescente geração de resíduos e pelos impactos ambientais decorrentes da expansão das atividades produtivas.

Ao longo desta obra, procurou-se demonstrar que a adoção desse modelo representa uma transformação estrutural na forma de organizar os sistemas econômicos, substituindo gradativamente a lógica linear de extração, produção, consumo e descarte por uma dinâmica baseada na manutenção do valor dos recursos, na ampliação de sua vida útil e em sua reinserção contínua nos ciclos produtivos.

A análise desenvolvida permitiu evidenciar que a economia circular não constitui apenas um conjunto de práticas voltadas à reciclagem ou ao gerenciamento de resíduos, mas um paradigma capaz de redefinir a relação entre economia, sociedade e meio ambiente. Sua proposta ultrapassa

a simples redução dos impactos ambientais, envolvendo mudanças profundas na concepção dos produtos, nos processos produtivos, nos modelos de negócios, nas estratégias empresariais e nos padrões de consumo. Dessa forma, o aproveitamento racional dos recursos naturais deixa de representar apenas uma necessidade ambiental para tornar-se também um importante fator de competitividade, inovação tecnológica e desenvolvimento econômico.

Ao longo dos diferentes capítulos, verificou-se que a economia circular fundamenta-se na compreensão de que os recursos naturais são limitados e, por essa razão, devem ser utilizados de forma eficiente, responsável e planejada. Sob essa perspectiva, resíduos anteriormente considerados sem valor econômico passam a ser compreendidos como recursos capazes de alimentar novos ciclos produtivos, reduzindo a necessidade de exploração contínua de matérias-primas e contribuindo para minimizar a pressão exercida sobre os ecossistemas. Essa mudança de paradigma aproxima os sistemas produtivos da dinâmica observada na própria natureza, onde os materiais permanecem continuamente em circulação e praticamente não existem desperdícios.

Outro aspecto amplamente discutido refere-se à estreita relação existente entre economia circular e desenvolvimento sustentável. Ficou evidenciado que ambos os conceitos compartilham objetivos convergentes, ao buscarem compatibilizar crescimento econômico, conservação ambiental e promoção do bem-estar social. Nesse sentido, a sustentabilidade deixa de ser compreendida exclusivamente

como uma preocupação ambiental para assumir caráter estratégico na formulação de políticas públicas, na gestão das organizações e no planejamento das atividades econômicas. A economia circular, portanto, apresenta-se como um importante instrumento para a construção de modelos de desenvolvimento capazes de atender às necessidades da sociedade contemporânea sem comprometer a disponibilidade dos recursos necessários às futuras gerações.

A comparação entre os modelos de economia linear e economia circular demonstrou que o padrão tradicional de produção, fundamentado na exploração contínua dos recursos naturais e na destinação final dos resíduos, revela-se cada vez menos compatível com os desafios econômicos, sociais e ambientais do século XXI.

Em contrapartida, a economia circular propõe uma reorganização dos sistemas produtivos baseada na redução do desperdício, na reutilização de materiais, na recuperação de componentes, na remanufatura, na reciclagem e na valorização permanente dos recursos ao longo de todo o seu ciclo de vida. Essa transformação não elimina a importância do crescimento econômico, mas redefine as bases sobre as quais esse crescimento deve ocorrer.

Também se evidenciou que a implementação da economia circular depende da atuação articulada de diferentes segmentos da sociedade. Governos, empresas, instituições de pesquisa, universidades e consumidores desempenham papéis complementares na construção desse novo modelo de desenvolvimento. A formulação de políticas públicas

adequadas, o fortalecimento dos instrumentos normativos, o incentivo à inovação tecnológica, o investimento em pesquisa científica e a disseminação de novos padrões de consumo constituem elementos indispensáveis para consolidar os princípios da circularidade nas atividades econômicas.

No âmbito empresarial, verificou-se que a adoção da economia circular exige mudanças significativas nos processos de gestão, na concepção dos produtos, na organização das cadeias produtivas e na forma de relacionamento com fornecedores e consumidores. Essas transformações, embora representem desafios importantes, também oferecem oportunidades para ampliar a eficiência produtiva, reduzir custos, fortalecer a competitividade das organizações e desenvolver novos modelos de negócios alinhados às exigências da sustentabilidade. Dessa forma, a responsabilidade ambiental deixa de representar apenas uma obrigação legal ou ética para converter-se em importante diferencial estratégico.

Embora a economia circular ainda enfrente obstáculos relacionados à sua implementação em diversos países, inclusive no Brasil, observa-se um movimento crescente de aproximação entre seus princípios e as práticas desenvolvidas pelos diferentes setores econômicos. O fortalecimento das pesquisas científicas, o aperfeiçoamento dos instrumentos legais e o aumento da conscientização social indicam que esse modelo tende a ocupar posição cada vez mais relevante nas discussões relacionadas ao desenvolvimento sustentável, à gestão ambiental e à inovação produtiva.

Por fim, conclui-se que a economia circular representa muito mais do que uma alternativa técnica para o gerenciamento de resíduos ou para a utilização mais eficiente dos recursos naturais. Trata-se de uma nova forma de compreender a organização da economia, capaz de integrar eficiência produtiva, responsabilidade ambiental, inovação tecnológica e desenvolvimento social em uma perspectiva sistêmica e de longo prazo. Sua consolidação dependerá do comprometimento coletivo dos diferentes atores sociais, da capacidade de inovação das organizações e da construção de políticas públicas que favoreçam a transição para modelos produtivos mais resilientes, eficientes e sustentáveis.

Nesse sentido, a economia circular configura-se como um dos mais relevantes caminhos para a construção de uma sociedade que harmonize crescimento econômico, conservação ambiental e qualidade de vida, contribuindo para o estabelecimento de um modelo de desenvolvimento compatível com os desafios e as necessidades do século XXI.

Referências

ABDALLA, Fernando Antônio; SAMPAIO, Antônio Carlos Freire. Os novos princípios e conceitos inovadores da economia circular. **Revista Entorno Geográfico**, n. 15, p. 82-102, feb.-jun., 2018.

ALMEIDA, Hayra Joelly Lima de; NASCIMENTO JUNIOR, Eurípedes Rosa do; COSTA, Abimael de Jesus Barros. Práticas de sustentabilidade corporativa no Brasil: análise das instituições financeiras integrantes do índice de sustentabilidade empresarial. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, Novo Hamburgo, v. 14, n. 1, p. 84-99, 2017

ALMEIDA, Marisa A.; SIMÕES, Fabrício Sousa; DIAS, B.; FRANCISCO, Victor; AMADO, A. **Ceramic Industry contribution to a Circular Economy**. In: **CONGRESS OF INNOVATION ON SUSTAINABLE CONSTRUCTION (CINCOS'16)**, 2016, Curia, Portugal. Anais... Curia, Portugal: CINCOS, 2016.

ARAÚJO, Thaís Duek de; QUEIROZ, Adriane Angélica Farias Santos Lopes de. **Economia circular: breve panorama da produção científica entre 2007 e 2017**. In: **ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE (ENGEMA)**, 19., 2017, São Paulo. Anais... São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), 2017. p. 1-17.

AZEVEDO, Juliana Laboissière. **A economia circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa**. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO**, 11., 2015, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CNEG/INOVARSE, 2015. p. 1-16

CERDÁ, Enrique; KHALILOVA, Aigerim. Economía circular. **Economía Industrial**, Madrid, n. 401, p. 11-20, 2016.

COELHO, C.; MACEDO, João de Freitas de; COELHO, Ana Luiza de Almeida Lima; SILVA, André Wagner Pires da; SANTOS, Herlandio Cordeiro Correia dos. Desenvolvimento sustentável no Acre: a execução orçamentária sob o enfoque da gestão ambiental. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**,v. 7, n. 1, p. 93-116, 2018.

CORRÊA, Rafael; RIBEIRO, Henrique César Melo. Evolução do relatório de sustentabilidade Global Reporting Initiative (GRI): 20 anos de aplicação. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 9, n. 2, p. 194-322, 2020.

COSENZA, José Paulo; ANDRADE, Eliane M.; ASSUNÇÃO, Gisele M. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Gestão, Ambiente e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. 1-30, 2020.

FARIA, Emília de Oliveira; PIRES, Armando de Azevedo Caldeira. Economia circular e bioeconomia: um novo caminho para a sustentabilidade? **SINERGIA – Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, v. 25, n. 1, p. 79-88, 2021.

FUNDAÇÃO ELLEN MAC-ARTHUR. Rumo a economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição (2017). Disponível in: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/circular-economy. Acesso: 20 mai 2026.

GONÇALVES, Taynara Martins; BARROSO, Ana Flávia da Fonseca. A economia circular como alternativa à economia linear. XI SIMPROD - Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe. Aracaju, 18 a 22 de novembro e 2019. **Anais**...

LEONTIEF, Wassily. A economia como processo circular. **Revista de Economia Contemporânea,** Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 181-212, jan./abr. 2007.

LUZ, Beatriz (org.). **Economia circular Holanda–Brasil: da teoria à prática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Exchange 4 Change Brasil, 2017.

OLIVEIRA, Adna Caroline Vale; SILVA, Aline de Souza; MOREIRA, Ícaro Thiago Andrade. Economia circular: conceitos e contribuições na gestão de resíduos urbanos. **Revista de Desenvolvimento Econômico** - RDE, Ano XXI, v. 3, n. 44, p. 273-289, dez., 2019.

OLIVEIRA, Gustavo Carvalho. **Desafios para implantação da economia circular: estudo de caso de uma empresa de eletroeletrônicos no contexto brasileiro**. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão para a Competitividade) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2019.

SALES, Gabriela Ferreira; ROSA, Thaís; FARIA, Thaís Lopes; PEDRUSSI, Paula Cristina; PEREIRA, Rafael Barbosa.

Desenvolvimento da economia circular no Brasil: a aplicabilidade na indústria e nas demais organizações. In: **CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE**, 2., 2019, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Foz do Iguaçu: Instituto Venturi para Estudos Ambientais, 2019.

SANTOS, José Ozildo dos [et al.]. Economia circular: Desafios e contribuições. In: SANTOS, José Ozildo dos; DONÇA, Pedro Fernando; NASCIMENTO, Abdalan Andrade do; SOUSA FILHO, Salviano Lourenço de; RODRIGUE, Sindia Mara Pereira da Silva; VASCONCELOS, Lindarleyde Maria P. Lira de (Orgs.). **Desenvolvimento e sustentabilidade ambiental**. Campina Grande-PB: GEASE, 2026.

SEHNEM, Simone; PEREIRA, Cláudia Fernanda. Rumo à economia circular: sinergia existente entre as definições conceituais correlatas e apropriação para a literatura brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 18, n. 1, p. 35-62, 2019.

SIMÕES, Ana Filipa Branco da Silva. Economia circular na indústria cerâmica: proposta de classificação do resíduo "caco cozido" como subproduto. Relatório de Mestrado em Gestão Ambiental – Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2017.

TIOSSI, Fabiana Moreira. **Sustentabilidade e economia circular: uma proposta para integração de indicadores de circularidade em relatório de sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2019.

OS **AUTORES**

O'Neill Guedes Alcoforado de Carvalho
Graduado em Direito pela UFPB, Analista judiciário lotado na Comarca de Belém-PB, Especialista em Gestão Cartorária Judicial.

Fábio Leandro de Alencar Cunha
Doutorando em Direito pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Juiz de Direito e membro do Comitê de Planejamento Estratégico do TJPB.
E-mail: fabioleandro66@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0006-9953-6818

Laplace Guedes Alcoforado de Carvalho
Professor de Direito Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba. Mestre em Direito Ambiental pela Universidade Caxias do Sul. Pesquisador do Grupo de Pesquisa sobre os Impactos das Enchentes no Brasil: A Implementação das Cidades-Esponja como Proposta para Evitar Acidentes Ambientais e Eventos Extremos Decorrentes de Desastres Naturais e do Grupo de Pesquisa DAER - Direito Ambiental e Energias Renováveis. Advogado. Membro consultor da Comissão Nacional de Educação, Conselheiro da OAB/PB. Membro da Comissão de Direito Ambiental da OAB/PB.
E-mail: laplaceguedes@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0005-9727-8694

GEASE